

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 416 159 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89116574.8

(51) Int. Cl. 5: **A61B 17/39**

(22) Anmeldetag: 07.09.89

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86
(2) EPÜ.

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.03.91 Patentblatt 91/11

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT NL SE

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
Wittelsbacherplatz 2
W-8000 München 2(DE)

(72) Erfinder: **Hagen, Uwe, Dipl.-Ing.**
Auf der Hut 25
W-8550 Forchheim(DE)
Erfinder: **Feucht, Peter, Dipl.-Ing.**
Feurigstrasse 54
W-1000 Berlin 62(DE)

(54) **Mehrteilige flächenhafte Elektrode für ein HF-Chirurgie-gerät.**

(57) Eine mehrteilige flächenhafte Elektrode, insbesondere neutrale Elektrode für ein HF-Chirurgiegerät, ist auf einem gemeinsamen Träger (5) einseitig angeordnet. Damit bei Verwendung einer Teilelektrode als Hilfelektrode für eine Symmetriemessung von Teilströmen an den übrigen Teilelektroden keine Kontaktflächengleichheit bei geradliniger Ablösekante in beliebiger Richtung eintreten kann, weist die mehrteilige Elektrode mindestens drei flächenmäßig im wesentlichen gleich große Teilelektroden (24 bis 26) auf, wobei von insgesamt mindestens vier Teilelektroden (23 bis 26) wenigstens zwei benachbarte Teilelektroden (24 bis 26) mit jeweils einer gleichartigen Begrenzungslinie (42 bis 44) parallel und benachbart zu wenigstens einem Abschnitt einer jeweils gesonderten Umfangslinie (51) an den übrigen Teilelektroden (23) angeordnet sind.

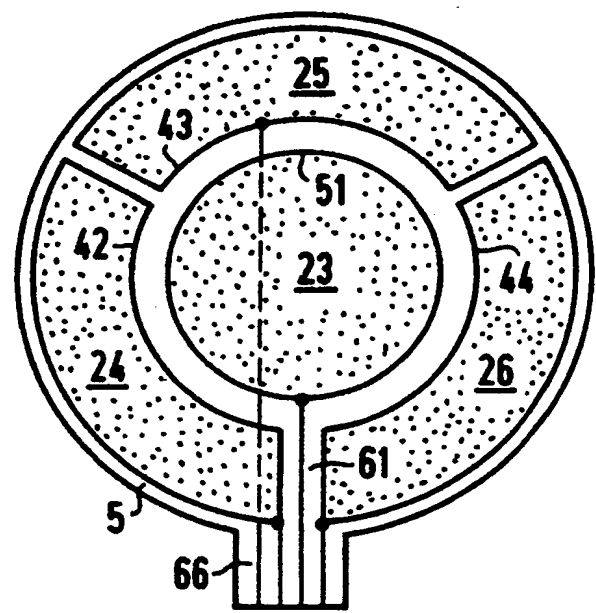


FIG 5

EP 0 416 159 A1

Best Available Copy

45751(40)

MEHRTEILIGE FLÄCHENHAFTE ELEKTRODE FÜR EIN HF-CHIRURGIEGERÄT

Die Erfindung bezieht sich auf eine mehrteilige flächenhafte Elektrode, insbesondere neutrale Elektrode für ein HF-Chirurgiegerät, die auf einem biegbaren gemeinsamen Träger einseitig angeordnet ist und mindestens drei flächenmäßig im wesentlichen gleich große Teilelektroden aufweist.

Mehrteilige Elektroden der eingangs genannten Art sind beispielsweise aus der EP-A-0 308 690, aus der DE-OS 36 23 293 und aus der DE-OS 37 18 585 bekannt. Um Verbrennungen beim Patienten durch teilweises Ablösen der Elektrode vom Körper des Patienten zu vermeiden, sind z.B. in HF-Chirurgiegeräten Überwachungsschaltungen üblich. Wenn der elektronische Aufwand für die jeweilige Überwachungsschaltung, z.B. Messen von Teilströmen, gering gehalten werden soll, muß eine Teilelektrode an der mehrteiligen Elektrode als Hilfelektrode zur Einspeisung eines Hilfsstromes benutzt werden. Derartige Messungen basieren auf der Überlegung, daß gleich große Teilelektroden bei vollflächigem Anliegen auf der Haut des Patienten beim Stromfluß im wesentlichen gleich große Teilströme bilden. Es handelt sich demnach um eine Symmetriemessung. Erfahrungsgemäß erfolgt eine unerwünschte Ablösung der Elektrode vom Körper des Patienten regelmäßig entlang einer geradlinig verlaufenden Ablösekannte. Eine derartige Ablösekannte kann im Einzelfall die aus dem Stand der Technik bekannten und verbleibenden beiden Teilelektroden so schneiden, daß beide noch nicht abgelösten Flächen der Teilelektroden jeweils eine gleich große Oberfläche haben. Wegen der dadurch entstehenden meßtechnischen Symmetrie ist das Ablösen in einem derartigen Fall mit einfachen elektronischen Schaltungen nicht erkennbar. Hier sucht die Erfindung Abhilfe zu schaffen.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine mehrteilige Elektrode der eingangs genannten Art so auszubilden, daß bei Verwendung einer Teilelektrode als Hilfelektrode für eine Symmetriemessung von Teilströmen an den übrigen Teilelektroden keine Kontaktflächenungleichheit bei geradliniger Ablösekannte in beliebiger Richtung eintreten kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Hauptanspruch angegebenen Merkmale gelöst. In den übrigen Patentansprüchen sind Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung einer mehrteiligen Elektrode kann selbst bei Auswahl einer beliebigen Teilelektrode als Hilfelektrode an den übrigen Teilelektroden keine Kontaktflächenungleichheit bei geradlinig in beliebiger Richtung verlaufender Ablösekannte eintreten, vor allem wegen

der besonderen und erfindungsgemäßen Zuordnung der mindestens vier Teilelektroden zueinander.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen und in Verbindung mit den Ansprüchen.

Die Figuren 1 bis 5 zeigen verschiedene Ausführungen von erfindungsgemäßen mehrteiligen flächenhaften Elektroden.

In Figur 1 sind auf einem rechteckigen Träger 1 einseitig vier rechteckige Teilelektroden 6 bis 9 angeordnet. Die beiden benachbarten Teilelektroden 8 und 9 sind mit ihren gleichartigen Begrenzungslinien 27 und 28 parallel und benachbart zu einem Abschnitt 45 einer Umfangslinie 52 an der Teilelektrode 6 angeordnet. Des weiteren sind die Teilelektroden 8 und 9 mit ihren weiteren gleichartigen Begrenzungslinien 29 und 30 parallel und benachbart zu einem Abschnitt 46 einer Umfangslinie 53 an der anderen Teilelektrode 7 angeordnet. An die beiden im Mittenbereich des Trägers 1 angeordneten Teilelektroden 8 und 9 grenzen die beiden anderen Teilelektroden 6 und 7 elektrisch getrennt an. In diesem Ausführungsbeispiel sind alle Teilelektroden 6 bis 9 rechteckig und flächenmäßig gleich groß ausgebildet, so daß eine beliebige Teilelektrode als Hilfelektrode benutzt werden kann. In jedem Fall ist gewährleistet, daß sich bei geradliniger Ablösekannte in beliebiger Richtung an den übrigen drei Teilelektroden keine untereinander gleich große kontaktierte Oberfläche (Flächensymmetrie) einstellt. Deshalb ist mit der erfindungsgemäßen Elektrode auch bei Verwendung von einfachen elektronischen Überwachungsschaltungen eine sichere Registrierung im Falle des AblöSENS gewährleistet, auch dann, wenn Toleranzen z.B. durch unterschiedliche Hautwiderstände berücksichtigt werden müssen. Die Teilelektroden 6 bis 9 können z.B. über je eine Leiterbahn, die auf einer Lasche 62 zu einem elektrischen Leitungsanschluß zusammengefaßt sind, mit einem HF-Chirurgiegerät verbunden werden. Die Lasche 62 ist vorteilhaft im Bereich einer äußeren Elektrodentrennstelle 58 angeordnet.

Eine in Figur 2 dargestellte und auf einem runden Träger 2 angeordnete erfindungsgemäße mehrteilige Elektrode besteht aus drei flächenmäßig gleich großen Teilelektroden 10 bis 12, die im Mittenbereich des Trägers 2 als elektrisch getrennte Segmente einer kreisförmigen Fläche geformt sind. Diese geometrische Fläche wird von einer kreisringförmigen Teilelektrode 13 im wesentlichen konzentrisch umschlossen. Entlang einer nicht dargestellten Umfangslinie der von den Teilelektroden

10 bis 12 bedeckten Kreisfläche sind die gleichartigen und in diesem Ausführungsbeispiel kreisbogenförmig gekrümmten äußeren Begrenzungslinien 31 bis 33 der drei Teilelektroden 10 bis 12 parallel und benachbart zur inneren Umfangslinie 47 der abweichend geformten Teilelektrode 13 angeordnet. Zweckmäßigerweise wird die Teilelektrode 13, die flächenmäßig nicht gleich groß sein muß wie alle übrigen Teilelektroden 10 bis 12, als Hilfselektrode benutzt, wodurch sich ein besonders symmetrischer Stromfluß über das Körpergewebe des Patienten zu den inneren Teilelektroden 10 bis 12 ergibt. Die Ringelektrode 13 weist eine Trennstelle 57 auf, zu der eine Trennstelle 56 zwischen den beiden inneren Teilelektroden 10 und 12 benachbart angeordnet ist. Dadurch ist der elektrische Anschluß über die Lasche 63 zu allen Teilelektroden einfach realisierbar.

Eine weitere Variante einer erfindungsgemäßen Elektrode ist in Figur 3 dargestellt. Im Mittenbereich des quadratischen Trägers 3 sind auf einer quadratischen Fläche zwei rechteckige Teilelektroden 16 und 17 benachbart angeordnet, an welche zwei weitere außerhalb des Mittenbereiches angeordnete Teilelektroden 14 und 15 elektrisch getrennt angrenzen. Ein Abschnitt 48 einer Umfangslinie 54 der Teilelektrode 14 liegt den untereinander gleichartigen Begrenzungslinien 34 und 35 an den benachbarten Teilelektroden 16 und 17 parallel und benachbart gegenüber. Entsprechendes gilt in bezug auf den Abschnitt 49 der Umfangslinie 55 an der Teilelektrode 15 zu den gleichartigen Begrenzungslinien 36 und 37 an den Teilelektroden 16 und 17. Im Bereich einer äußeren Elektrodentrennstelle 59 ist wiederum eine Lasche 64 für einen elektrischen Leitungsanschluß vorgesehen.

Eine fünfteilige erfindungsgemäße Elektrode ist gemäß Figur 4 auf einem quadratischen Träger 4 angeordnet. Jeweils zwei zueinander benachbarte Teilelektroden 18 bis 21 weisen gleichartige Begrenzungslinien 38 bis 41 auf, die parallel und benachbart zu je einem Abschnitt der Umfangslinie 50 einer mittleren und quadratischen Elektrode 22 angeordnet sind. Wenn die innere quadratische Elektrode 22 flächenmäßig nicht gleich groß ist wie jede äußere Teilelektrode 18 bis 21, so wird man wegen der symmetrischen Stromverteilung die innere Teilelektrode 22 als Hilfselektrode verwenden. Da die innere Elektrode 22 von einem aus vier Abschnitten gebildeten und an die Form der inneren Elektrode 22 angepaßten Ring umschlossen wird, sind insgesamt fünf elektrische Anschlüsse an der Lasche 65 erforderlich, die im Bereich einer äußeren Elektrodentrennstelle 60 angeordnet ist.

Mit nur vier Elektrodenanschlüssen auf der Lasche 66 im Bereich einer äußeren Elektrodentrennstelle 61 kommt eine besondere vorteilhafte Variante einer erfindungsgemäßen Elektrode gemäß Figur

5 aus. Im Mittenbereich eines kreisförmigen Trägers 5 ist eine kreisförmige Teilelektrode 23 als Hilfselektrode angeordnet. Die Teilelektrode 23 wird von einem konzentrischen Ring aus drei voneinander getrennten Ringabschnitten umschlossen, die untereinander jeweils zwei benachbarte und äußere Teilelektroden 24 bis 26 bilden. Deren kreisbogenförmig gekrümmte und untereinander gleichartige Begrenzungslinien 42 bis 44 sind parallel und benachbart zu der Umfangslinie 51 der eine Kreisfläche bildenden Teilelektrode 23 angeordnet. Durch die rotationssymmetrische Anordnung der Teilelektroden 24 bis 26 zur zentralen Hilfselektrode 23 ergeben sich von vornherein besonders symmetrische Stromverhältnisse. Beim Entstehen einer geradlinigen Ablösekante, die in beliebiger Richtung über die mehrteilige Elektrode gemäß Figur 5 verlaufen kann, wird in jedem Falle schon sehr frühzeitig eine so große Unsymmetrie der noch mit dem Körpergewebe kontaktierten Restflächen der Teilelektroden 24 bis 26 erreicht, so daß auch kleine Ablösungen mit einfachen elektronischen Schaltungen schon frühzeitig erkannt werden.

Außerdem läßt sich diese erfindungsgemäße Elektrode gemäß Figur 5 raum- und platzsparend herstellen und am Patienten ohne besondere Vorkehrungen auch so anordnen, daß eine weitgehend gleichmäßige Verteilung der vom Operationsfeld ausgehenden HF-Energie auf die Teilelektroden erzielt wird. Vor allem letzteres gilt auch für die Elektroden gemäß Figuren 3 und 4, insbesondere gemäß Figur 2, weil alle Teilelektroden im wesentlichen symmetrisch zu einer imaginären Achse angeordnet sind, die im Mittenbereich des jeweiligen Trägers 2 bis 5 zur gemeinsamen Ebene der Teilelektroden senkrecht steht.

Die erforderliche Flächengleichheit der jeweils benachbarten Teilelektroden 8 und 9, 10 bis 12, 16 und 17 sowie 24 bis 26 läßt sich besonders einfach erreichen, wenn diese Teilelektroden jeweils eine durch geradlinige Begrenzungskanten gebildete Elektrodentrennstelle (z.B. 56 in Figur 2) aufweisen, deren jeweilige Längsrichtung senkrecht zu dem jeweils benachbarten Abschnitt 45 bzw. 46, 48 bzw. 49 der zugehörigen Umfangslinie 52 bzw. 53, 47, 54 bzw. 55 oder 51 steht.

Nach der Erfindung ausgebildete mehrteilige Elektroden lassen sich auch in Verbindung mit aufwendigeren und weiteren elektronischen Überwachungsschaltungen, z.B. für Impedanzmessungen, verwenden, wodurch auch Kompatibilität zu unterschiedlichen Überwachungsschaltungen an HF-Chirurgiegeräten erreichbar ist.

Ansprüche

1. Mehrteilige flächenhafte Elektrode, insbesondere neutrale Elektrode für ein HF-Chirurgiegerät, die auf einem gemeinsamen biegbaren Träger (1 bis 5) einseitig angeordnet ist und mindestens drei flächenmäßig im wesentlichen gleich große Teilelektroden (6 bis 9; 10 bis 12; 14 bis 17; 18 bis 21; 24 bis 26) aufweist, wobei von insgesamt mindestens vier Teilelektroden (6 bis 9; 10 bis 13; 14 bis 17; 18 bis 22; 23 bis 26) wenigstens zwei benachbarte Teilelektroden (8, 9; 10 bis 12; 16, 17; 18 bis 21; 24 bis 26) mit jeweils einer gleichartigen Begrenzungslinie (27 bis 30; 31 bis 33; 34 bis 37; 38 bis 41; 42 bis 44) parallel und benachbart zu wenigstens einem Abschnitt (45, 46; 47; 48, 49) einer jeweils gesonderten Umfangslinie (52, 53; 47; 54, 55; 50; 51) an den übrigen Teilelektroden (6, 7; 13; 14, 15; 22; 23) angeordnet sind.

2. Elektrode nach Anspruch 1, bei der wenigstens eine Teilelektrode (8, 9; 10 bis 12; 16, 17; 22; 23) im Mittenbereich des Trägers (1 bis 5) und wenigstens eine andere Teilelektrode (6, 7; 13; 14, 15; 18 bis 21; 24 bis 26) außerhalb des Mittenbereiches angeordnet ist, wobei an alle im Mittenbereich des Trägers angeordneten Teilelektroden (8, 9; 10 bis 11; 16, 17; 22; 23) alle übrigen außerhalb des Mittenbereiches angeordneten Teilelektroden (6, 7; 13; 14, 15; 18 bis 21; 24 bis 26) elektrisch getrennt angrenzen.

3. Elektrode nach Anspruch 1 oder 2, bei der alle Teilelektroden (10 bis 13; 14 bis 17; 18 bis 22; 23 bis 26) im wesentlichen symmetrisch zu einer imaginären Achse angeordnet sind, die im Mittenbereich des Trägers (2 bis 5) zur gemeinsamen Ebene der Teilelektroden senkrecht steht.

4. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der mindestens zwei benachbarte Teilelektroden (10 bis 12; 16, 17; 18 bis 21; 24 bis 26) mit ihrer jeweils gleichartigen Begrenzungslinie (31 bis 33; 34 bis 37; 38 bis 41; 42 bis 44) entlang einer Umfangslinie einer geometrischen Fläche angeordnet sind.

5. Elektrode nach Anspruch 4, bei der die gleichartigen Begrenzungslinien (31 bis 33; 42 bis 44) und die Umfangslinie kreisbogenförmig gekrümmt sind.

6. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der wenigstens eine Teilelektrode (13; 14, 15; 22; 23) gegenüber den übrigen Teilelektroden (10 bis 12; 16, 17; 18 bis 21; 24 bis 26) abweichend geformt ist.

7. Elektrode nach Anspruch 5 und 6, bei der die abweichend geformte Teilelektrode (13; 22; 23) eine Umfangslinie (47; 50; 51) aufweist, die im wesentlichen ähnlich geformt ist wie die Umfangslinie einer geometrischen Fläche.

8. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der eine kreisringförmige Teilelektrode (13) eine kreisförmige Fläche im wesentlichen konzentrisch umschließt, die im Mittenbereich des Trägers (2)

drei voneinander getrennte Kreissegmente aufweist, die drei benachbarte sektorförmige Teilelektroden (10 bis 12) bilden.

9. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei der im Mittenbereich des Trägers (5) eine kreisförmig ausgebildete Teilelektrode (23) angeordnet ist, die von einem konzentrischen Ring aus drei voneinander getrennten Ringabschnitten umschlossen ist, die benachbarte Teilelektroden (24 bis 26) bilden.

10. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 4 oder nach Anspruch 6, bei der im Mittenbereich des Trägers (4) eine rechteckige, vorzugsweise quadratische, Teilelektrode (22) angeordnet ist, die von einem daran angepaßten Ring aus vier Abschnitten umschlossen ist, die vier benachbarte Teilelektroden (18 bis 21) bilden.

11. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 4 oder nach Anspruch 6, bei der auf einem im wesentlichen quadratischen Mittenbereich des Trägers (3) zwei rechteckförmige Teilelektroden (16, 17) in Längsrichtung parallel zueinander angeordnet sind, wobei von deren kurzen und quer verlaufenden vier gleichartigen Begrenzungslinien (34 bis 37) jeweils zwei Begrenzungslinien (34, 35 bzw. 36, 37) parallel und benachbart zu einem Längsabschnitt (48, 49) einer Umfangslinie (54, 55) an je einer weiteren Teilelektrode 14, 15) angeordnet sind.

12. Elektrode nach Anspruch 1, bei der eine zwischen zwei benachbarten Teilelektroden (8, 9; 10 bis 12; 16, 17; 24 bis 26) durch geradlinige Begrenzungskanten gebildete Elektrodentrennstelle (56) eine Längsrichtung aufweist, die im wesentlichen senkrecht zu einem benachbarten Abschnitt (45, 46; 48, 49) einer Umfangslinie (52, 53; 47; 54, 55; 51) steht.

13. Elektrode nach Anspruch 8, bei der die kreisringförmige äußere Teilelektrode (13) eine Trennstelle (57) aufweist, zu der eine Trennstelle (56) zwischen zwei inneren Teilelektroden (10, 12) benachbart angeordnet ist.

14. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei der im Bereich einer äußeren Elektrodentrennstelle (57 bis 61) eine Lasche (62 bis 66) für einen elektrischen Leitungsanschluß vorgesehen ist.

1. Mehrteilige flächenhafte Elektrode, insbesondere neutrale Elektrode für ein HF-Chirurgiegerät, die auf einem gemeinsamen biegbaren Träger (1 bis 5) einseitig angeordnet ist, wobei von insgesamt mindestens vier Teilelektroden (6 bis 9; 10 bis 13; 14 bis 17; 18 bis 22; 23 bis 26) wenigstens drei flächenmäßig im wesentlichen gleich große Teilelektroden (6 bis 9; 10 bis 12; 14 bis 17; 18 bis 21; 24 bis 26) bilden und wobei wenigstens zwei benachbarte Teilelektroden (8, 9; 10 bis 12; 16, 17; 18 bis 21; 24 bis 26) mit jeweils einer gleichartigen Begrenzungslinie (27 bis 30; 31 bis 33; 34 bis 37; 38

bis 41; 42 bis 44) parallel und benachbart zu wenigstens einem Abschnitt (45, 46; 48, 49) einer jeweils gesonderten Umfangslinie (52, 53; 47; 54, 55; 50; 51) an den übrigen Teilelektroden (6, 7; 13; 14, 15; 22; 23) angeordnet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

Best Available Copy

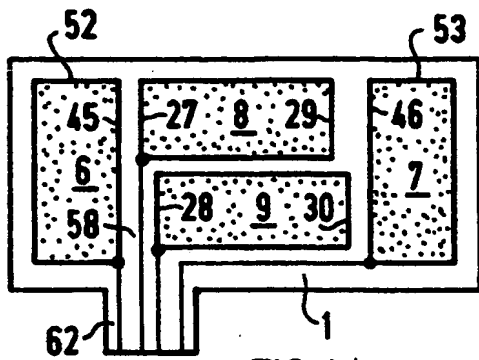


FIG 1

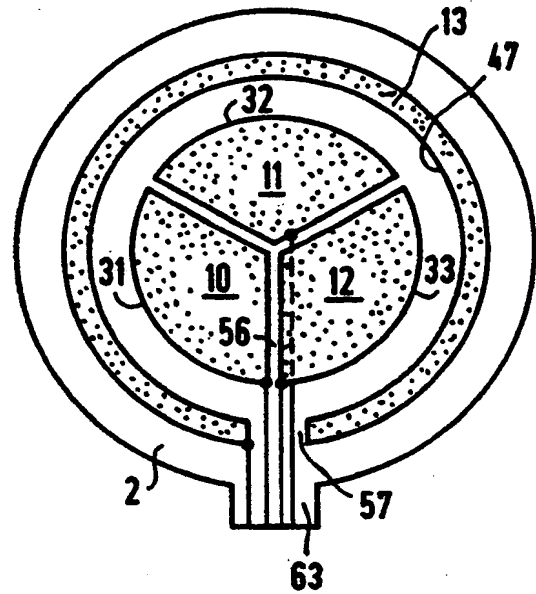


FIG 2

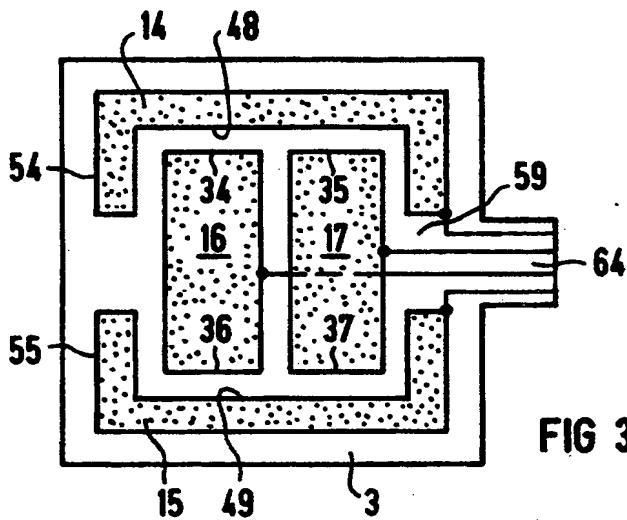


FIG 3

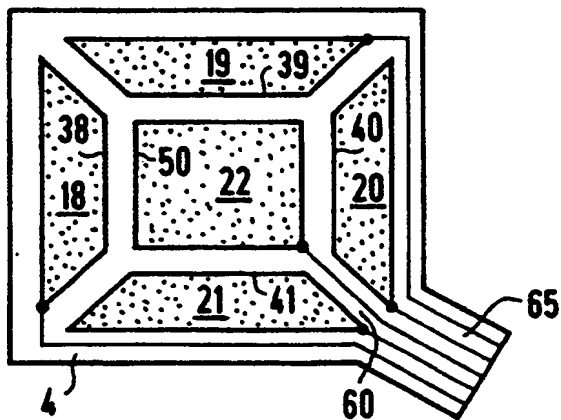


FIG 4

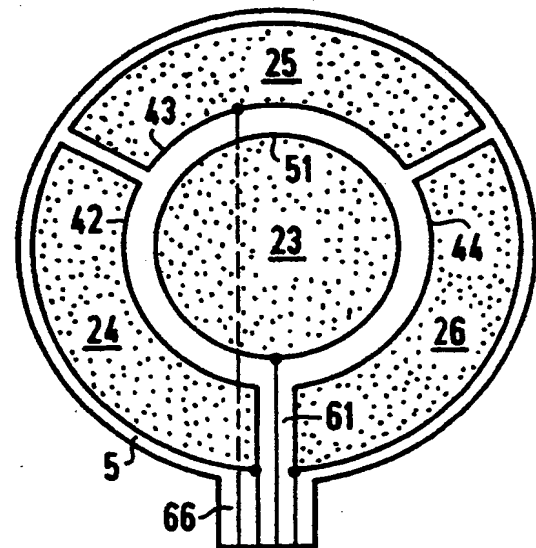


FIG 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 11 6574

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	CA-A-1 219 642 (M. FRIZE et al.) ---		A 61 B 17/39
A	EP-A-0 262 888 (C. DAVIDSON) * Figuren 1,2; Seite 9, Zeilen 46-54 * -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			A 61 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25-04-1990	Prüfer VEREECKE A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 150 01.82 (P0401)

Best Available Copy

THIS PAGE BLANK (USPTO)